

SHAPE SEPARATION OF HYDRAULIC COMPOSITION PARTICLE AND AGGREGATE AND HYDRAULIC COMPOSITION PARTICLE AND AGGREGATE SUBJECTED TO SPECIFIC SHAPE SEPARATION

Patent Number: JP7000920
Publication date: 1995-01-06
Inventor(s): SAKAI KAZUTOMI
Applicant(s): SUMITOMO CEMENT CO LTD
Requested Patent: ☐ JP7000920
Application Number: JP19930145257 19930616
Priority Number(s):
IPC Classification: B07C5/06; B07B13/11
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To provide the method capable of separating hydraulic compsn. particles and aggrete by each of their shapes and the hydraulic compsn. particles and aggrete obt'd. by this method.

CONSTITUTION:Generation of differences in moving loci by the shapes of the hydraulic compsn. particles is utilized by dropping hydraulic compsn. particles assemblage consisting of hydraulic compsn. particles having various shapes or aggrete assemblage having various shapes to the position on the inclining upper side on the beginning end side in the traveling direction of a belt 3 which is extended between a pair of inclined shafts 2 and travels in one direction. The method for shape sepn. of the hydraulic compsn. particles or aggrete by selectively recovering the hydraulic compsn. particles or aggrete having at least one kind of the specific shapes among the shapes of the spherical, planar, lumpy, needle-like, columnar, bar-shaped, polygonal, pyramidal and flaky particles and the hydraulic compsn. particles and aggrete which are subjected to the specific shape sepn. and are recovered by this shape sepn. method are obt'd.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-920

(43)公開日 平成7年(1995)1月6日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 7 C 5/06		9244-3F		
B 0 7 B 13/11	D			

審査請求 未請求 請求項の数23 ○L (全 16 頁)

(21)出願番号 特願平5-145257

(22)出願日 平成5年(1993)6月16日

(71)出願人 000183266

住友大阪セメント株式会社

東京都千代田区神田美土代町1番地

(72)発明者 酒井 一臣

東京都千代田区神田美土代町1番地 住友

セメント株式会社内

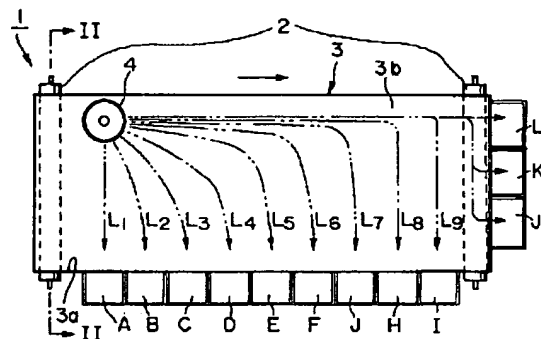
(74)代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

(54)【発明の名称】 水硬性組成物粒子と骨材の形状分離方法および特定形状分離された水硬性組成物粒子と骨材

(57)【要約】

【目的】 水硬性組成物粒子と骨材をその形状毎に分離し得る方法とこれによって得られる水硬性組成物粒子と骨材の提供。

【構成】 一対の傾斜したシャフト2間に張りわたされて一方向に走行するベルト3の走行方向の始端側の傾斜上側の位置に各種の形状を有する水硬性組成物粒子からなる水硬性組成物粒子集合物または各種の形状を有する骨材からなる骨材集合物を落下させ、水硬性組成物粒子の形状により運動軌跡に差が生じることを利用し、上記水硬性組成物粒子集合物または骨材集合物中から球状、板状、塊状、針状、柱状、棒状、多角形状、多角錐形状、鱗状の粒子の形状のうち少なくとも一種の特定形状の水硬性組成物粒子または骨材を選択的に回収する水硬性組成物粒子または骨材の形状分離方法と、この形状分離方法により回収されてなる特定形状分離された水硬性組成物粒子と骨材。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一对の傾斜したシャフト間に張りわたされて一方向に走行するベルトの走行方向の始端側の傾斜上側の位置に各種の形状を有する水硬性組成物粒子からなる水硬性組成物粒子集合物を落下させ、

水硬性組成物粒子の形状により運動軌跡に差が生じることを利用し、前記水硬性組成物粒子集合物中から球状、板状、塊状、針状、柱状、棒状、多角形状、多角錐形状、鱗状の粒子の形状のうち少なくとも一種の特定形状の水硬性組成物粒子を選択的に回収することを特徴とする水硬性組成物粒子の形状分離方法。

【請求項2】 請求項1記載の水硬性組成物粒子の形状分離方法において、上記ベルトには帯状の表面平滑部分が一つ以上形成されていることを特徴とする水硬性組成物粒子の形状分離方法。

【請求項3】 請求項1記載の水硬性組成物粒子の形状分離方法において、上記ベルトの表面が少なくとも一つの粗度で形成されていることを特徴とする水硬性組成物粒子の形状分離方法。

【請求項4】 請求項1から3のいずれか一つに記載の水硬性組成物粒子の形状分離方法において、上記水硬性組成物がセメント、セメントクリンカー、石膏、高炉スラグ、転炉スラグ、フライアッシュ、ケイ石、シリカヒューム、土壌改良剤、破壊材、膨張材、石灰のうちの少なくとも一種である水硬性組成物粒子の形状分離方法。

【請求項5】 請求項1から3のいずれか一つに記載の水硬性組成物粒子の形状分離方法において、上記水硬性組成物粒子が球状、塊状、多角形状、多角錐形状のうちの少なくとも一種を含むか又より多く含む高圧縮強度、高流動性のうち少なくとも一つの特性を有する水硬性組成物粒子の形状分離方法。

【請求項6】 請求項1から3のいずれか一つに記載の水硬性組成物粒子の形状分離方法において、上記水硬性組成物粒子が板状、針状、柱状、棒状、鱗状のうちの少なくとも一種を含むか又より多く含む高引張強度、高曲げ強度のうち少なくとも一つの特性を有する水硬性組成物粒子の形状分離方法。

【請求項7】 請求項1から6のいずれか一つに記載の水硬性組成物粒子の形状分離方法により分離回収される特定形状分離された水硬性組成物粒子。

【請求項8】 球状、塊状、多角形状、多角錐形状のうち少なくとも一種の特定形状の粒子からなる、または球状、塊状、多角形状、多角錐形状のうち少なくとも一種の特定形状の粒子をより多く含んでなることを特徴とする高圧縮強度、高流動性のうち少なくとも一つの特性を有する水硬性組成物。

【請求項9】 請求項8記載の水硬性組成物と骨材と水との混合物を硬化して得られることを特徴とする高圧縮強度、高流動性のうち少なくとも一つの特性を有する水硬性組成物硬化体または水硬性組成物硬化体構築物。

【請求項10】 柱状、棒状、針状、板状、鱗状のうち少なくとも一種の特定形状の粒子をからなる、または柱状、棒状、針状、板状、鱗状のうち少なくとも一種の特定形状の粒子をより多く含んでなることを特徴とする高引張強度、高曲げ強度のうち少なくとも一つの特性を有する水硬性組成物。

【請求項11】 請求項10記載の水硬性組成物と骨材と水との混合物を硬化して得られることを特徴とする高引張強度、高曲げ強度のうち少なくとも一つの特性を有する水硬性組成物硬化体または水硬性組成物硬化体構築物。

【請求項12】 一对の傾斜したシャフト間に張りわたされて一方向に走行するベルトの走行方向の始端側の傾斜上側の位置に各種の形状を有する骨材からなる骨材集合物を落下させ、

骨材の形状により運動軌跡に差が生じることを利用し、前記骨材集合物中から球状、板状、塊状、針状、柱状、棒状、多角形状、多角錐形状、鱗状の骨材の形状のうち少なくとも一種の特定形状の骨材を選択的に回収することを特徴とする骨材の形状分離方法。

【請求項13】 請求項12記載の骨材の形状分離方法において、上記ベルトには帯状の表面平滑部分が一つ以上形成されていることを特徴とする骨材の形状分離方法。

【請求項14】 請求項12記載の骨材の形状分離方法において、上記ベルトの表面が少なくとも一つの粗度で形成されていることを特徴とする骨材の形状分離方法。

【請求項15】 請求項12から14のいずれか一つに記載の骨材の形状分離方法において、上記骨材がセメント、モルタル、コンクリート用骨材である骨材の形状分離方法。

【請求項16】 請求項12から14のいずれか一つに記載の骨材の形状分離方法において、上記骨材が球状、塊状、多角形状、多角錐形状のうちの少なくとも一種をより多く含む高圧縮強度、高流動性のうち少なくとも一つの特性を有する骨材の形状分離方法。

【請求項17】 請求項12から14のいずれか一つに記載の骨材の形状分離方法において、上記骨材が板状、針状、柱状、棒状、鱗状のうちの少なくとも一種をより多く含む高引張強度、高曲げ強度のうち少なくとも一つの特性を有する骨材の形状分離方法。

【請求項18】 請求項12から14のいずれか一つに記載の骨材の形状分離方法において、上記骨材が粗骨材、細骨材、高炉スラグ、転炉スラグ、フライアッシュ、石灰石、ケイ石、シリカヒューム、人工軽量骨材のうちの少なくとも一種である骨材の形状分離方法。

【請求項19】 請求項12から18のいずれか一つに記載の骨材の形状分離方法により分離回収される特定形状分離された骨材。

【請求項20】 球状、塊状、多角形状、多角錐形状の

3

うち少なくとも一種の特定形状の粒子からなる、または球状、塊状、多角形状、多角錐形状のうち少なくとも一種の特定形状の粒子をより多く含んでなることを特徴とする高圧縮強度高流動性のうち少なくとも一つの特性を有する骨材。

【請求項21】 請求項20記載の骨材と水硬性組成物と水との混合物を硬化して得られることを特徴とする高圧縮強度、高流動性のうち少なくとも一つの特性を有する水硬性組成物硬化体または水硬性組成物硬化体構築物。

【請求項22】 柱状、棒状、針状、板状、鱗状のうち少なくとも一種の特定形状の粒子をからなる、または柱状、棒状、針状、板状、鱗状のうち少なくとも一種の特定形状の粒子をより多く含んでなることを特徴とする高引張強度、高曲げ強度のうち少なくとも一つの特性を有する骨材。

【請求項23】 請求項22記載の骨材と水硬性組成物と水との混合物を硬化して得られることを特徴とする高引張強度、高曲げ強度のうち少なくとも一つの特性を有する水硬性組成物硬化体または水硬性組成物硬化体構築物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、水硬性組成物粒子と骨材をその形状毎に回収し得る水硬性組成物粒子と骨材の形状分離方法と、これによって特定形状に分離された水硬性組成物粒子と骨材に関する。

【0002】

【従来の技術】一般にセメントやセメントクリンカー、石膏、スラグなどは、焼結、破碎、分級、乾燥等の工程を経ることにより、製品、あるいは中間材料とされる。ところで、これらはその最終状態（製品状態あるいは中間材料として使用される状態）に調整される際、通常は粒子形状については全く何等考慮されず、単にその粒径だけで分級され選別されるのが普通である。

【0003】例えば、普通ポルトランドセメントを製造する場合では、石灰石、粘土を原料乾燥機で乾燥し、さらに得られた乾燥石灰石、乾燥粘土をカラミとともに原料粉砕機で混合微粉砕し、その後予熱器付（仮焼炉付）ロータリーキルンで予熱、仮焼、焼結してセメントクリンカーを得る。そして、このセメントクリンカーをエアークエンチングクーラで冷却した後、該セメントクリンカーと石膏とを混合し仕上げ粉末機で微粉砕し、さらに分級してセメントを得る。すなわち、最終工程でセメントクリンカーと石膏とを混合し仕上げ粉末機内でボールやミルヘッパなどの媒体を利用してセメントクリンカーと石膏とを微粉末化しセメントとするが、微粉末化されたセメントはその粒子形状が球状、針状、板状、柱状、棒状、塊状、多角形状、多角錐状、鱗状その他形状粒子等の種々の形状のものが混在し、これらの形状について全

4

く考慮されず規則性なくランダムに混合されているのが通常である。

【0004】しかしながら、このような普通ポルトランドセメントをはじめとする各水硬性組成物粒子にあっては、単に粒子の径について分級しその粒度を調整するだけで粒子の形状についてまでは全く調整しないことから、その充填性や流動性が不均一となり、したがって組成や個々の粒子の化学構造等を変えない限り、より高い強度、例えば高圧縮強度、高引張強度や高曲げ強度のものが得られず、また高流動性のものも得られないのが実状である。また、このように水硬性組成物自体が高強度とならないことから、当然その硬化体やこれから得られる構築物もより高強度のものとならないのである。

【0005】一方、セメント組成物やモルタル、コンクリート及び生コンクリートなどに配合される各種骨材は、川や海、山から採取され、あるいは採石後粉砕して作られて使用に供される。ところで、これらはその最終状態（製品状態あるいは中間材料として使用される状態）に調整される際、通常は粒子形状については全く何等考慮されず、単にその粒径だけで分級され選別されるのが普通である。

【0006】例えば、普通ポルトランドセメントを用いてモルタル、あるいはコンクリートを作製する場合では、普通ポルトランドセメントに砂と水とを混合してモルタルを、また普通ポルトランドセメントに砂と砂利と水とを混合してコンクリート及び生コンクリートをそれぞれ作製するが、骨材である砂や砂利はその粒径については調整されるものの、その形状については全く何等考慮されないものである。

【0007】しかしながら、このような骨材にあっては、単に粒子の径について分級しその粒度を調整するだけで形状についてまでは調整されないことから、その充填性や流動性が不均一となり、したがって例えばこれを配合してなるモルタルやコンクリートはその特性、例えば流動性の改善がなされず、さらにはこれから得られる硬化体も従来通りの引張強度、曲げ強度や圧縮強度にとどまっているのが実状である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、水硬性組成物粒子と骨材をその形状毎に分離し得る方法とこれによって得られる水硬性組成物粒子と骨材を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明における請求項1記載の水硬性組成物粒子の形状分離方法では、一対の傾斜したシャフト間に張りわたされて一方向に走行するベルトの走行方向の始端側の傾斜上側の位置に各種の形状を有する水硬性組成物粒子からなる水硬性組成物粒子集合物を落下させ、水硬性組成物粒子の形状により運動軌

5

跡に差が生じることを利用し、上記水硬性組成物粒子集合物中から球状、板状、塊状、針状、柱状、棒状、多角形状、多角錐形状、鱗状の粒子の形状のうち少なくとも一種の特定形状の水硬性組成物粒子を選択的に回収することを上記課題の解決手段とした。

【0010】請求項7記載の特定形状分離された水硬性組成物粒子では、上記水硬性組成物粒子の形状分離方法により分離回収されて得られたことを上記課題の解決手段とした。

【0011】請求項9記載の水硬性組成物硬化体または水硬性組成物硬化体構築物では、球状、塊状、多角形状、多角錐形状のうち少なくとも一種の特定形状の粒子からなる、または球状、塊状、多角形状、多角錐形状のうち少なくとも一種の特定形状の粒子をより多く含んでなることを特徴とする高圧縮強度、高流動性のうち少なくとも一つの特性を有する水硬性組成物と骨材と水との混合物を硬化して得られたことを上記課題の解決手段とした。

【0012】請求項11記載の水硬性組成物硬化体または水硬性組成物硬化体構築物では、柱状、棒状、針状、板状、鱗状のうち少なくとも一種の特定形状の粒子からなる、または柱状、棒状、針状、板状、鱗状のうち少なくとも一種の特定形状の粒子をより多く含んでなることを特徴とする高引張強度、高曲げ強度のうち少なくとも一つの特性を有する水硬性組成物と骨材と水との混合物を硬化して得られたことを上記課題の解決手段とした。

【0013】なお、ここでの「より多く」との記載は、高圧縮強度、高流動性のうち少なくとも一つの特性を有する水硬性組成物の場合、球状、塊状、多角形状、多角錐形状のうち少なくとも一つの粒子の合計量がこれら特定形状以外の形状のうち少なくとも一つの粒子の合計量より多いことが望ましいことを意味するものであり、高引張強度、高曲げ強度のうち少なくとも一つの特性を有する水硬性組成物の場合、板状、針状、柱状、棒状、鱗状の粒子のうち少なくとも一つの粒子の合計量がこれら特定形状以外の形状のうち少なくとも一つの粒子の合計量より多いことが望ましいことを意味するものである。また、上記水硬性組成物における上記特定形状のうち少なくとも一つの粒子の量（及び割合）が公知の市販の水硬性組成物における各形状粒子のうち少なくとも一つの公知の量（及び割合）よりより多く含めばよい。また、水硬性組成物粒子の形状分離方法により回収される水硬性組成物粒子で、多角形状、多角錐形状のものは、球状または立方形状に近い形状であることが好ましい。

【0014】請求項12記載の骨材の形状分離方法では、一对の傾斜したシャフト間に張りわたされて一方に走行するベルトの走行方向の始端側の傾斜上側の位置に各種の形状を有する骨材からなる骨材集合物を落下させ、骨材の形状により運動軌跡に差が生じることを利用

6

し、上記骨材集合物中から球状、板状、塊状、針状、柱状、棒状、多角形状、多角錐形状、鱗状の骨材の形状のうち少なくとも一種の特定形状の骨材を選択的に回収することを上記課題の解決手段とした。

【0015】請求項19記載の特定形状分離された骨材では、上記骨材の形状分離方法により分離回収されて得られたことを上記課題の解決手段とした。

【0016】請求項21記載の水硬性組成物硬化体または水硬性組成物硬化体構築物では、球状、塊状、多角形状、多角錐形状のうち少なくとも一種の特定形状の粒子からなる、または球状、塊状、多角形状、多角錐形状のうち少なくとも一種の特定形状の粒子をより多く含んでなることを特徴とする高圧縮強度、高流動性のうち少なくとも一つの特性を有する骨材と水硬性組成物と水との混合物を硬化して得られたことを上記課題の解決手段とした。

【0017】請求項23記載の水硬性組成物硬化体または水硬性組成物硬化体構築物では、柱状、棒状、針状、板状、鱗状のうち少なくとも一種の特定形状の粒子からなる、または柱状、棒状、針状、板状、鱗状のうち少なくとも一種の特定形状の粒子をより多く含んでなることを特徴とする高引張強度、高曲げ強度のうち少なくとも一つの特性を有する骨材と水硬性組成物と水との混合物を硬化して得られたことを上記課題の解決手段とした。

【0018】なお、ここでの「より多く」との記載は、高圧縮強度、高流動性のうち少なくとも一つの特性を有する骨材の場合、球状、塊状、多角形状、多角錐形状のうち少なくとも一つの粒子の合計量がこれら特定形状以外の形状のうち少なくとも一つの粒子の合計量より多いことが望ましいことを意味するものであり、高引張強度、高曲げ強度のうち少なくとも一つの特性を有する骨材の場合、板状、針状、柱状、棒状、鱗状形状のうち少なくとも一つの粒子の合計量がこれら特定形状以外のうち少なくとも一つの形状の粒子の合計量より多いことが望ましいことを意味するものである。また、上記骨材における上記特定形状のうち少なくとも一つの粒子の量（及び割合）が公知の市販の骨材集合物における各形状粒子のうち少なくとも一つの公知の量（及び割合）よりより多く含めばよい。また、本発明の骨材の形状分離方法により回収される骨材で、多角形状、多角錐形状のものは、球状または立方形状に近い形状であることが好ましい。本発明の該水硬性組成物硬化体または水硬性組成物硬化体構築物は、例えばセメントの場合、セメントモルタル硬化体、生セメントコンクリート硬化体、セメントコンクリート硬化体、セメントモルタル硬化体構築物、生セメントコンクリート硬化体構築物、セメントコンクリート硬化体構築物が含まれるばかりか、その他の水硬性組成物も含まれる。

【0019】以下、本発明を詳しく説明する。まず、本

7

発明の水硬性組成物粒子の形状分離方法について説明する。この水硬性組成物粒子の形状分離方法では、例えば図1に示すような傾斜したベルトコンベア1を用いて水硬性組成物粒子の選別を行う。なお、本発明において水硬性組成物とは、セメント、セメントクリンカー、石膏、高炉スラグ、転炉スラグ、フライアッシュ、ケイ石、シリカヒューム、土壌改良剤、破壊材、膨張材、石灰等のうちから選ばれた一種または二種以上のものとする。また、セメントとして具体的には、普通ポルトランドセメント、高炉セメント、フライアッシュセメント、超早強セメント、超速硬セメント、早強セメント、低発熱性セメント、膨張性セメント、オイルウェルセメント、耐海水性セメント、シリカセメント、耐酸性セメント、ALC用セメントなどが挙げられる。さらに、セメントクリンカーとして具体的には、普通ポルトランドセメント用クリンカー、高炉セメント用クリンカー、超早強セメント用クリンカー、超速硬セメントクリンカー、早強セメント用クリンカー、低発熱性クリンカー、脂肪セメント用クリンカー、オイルウェルセメント用クリンカー、耐海水性セメントクリンカー、耐熱性セメント用クリンカー、ALC用セメントクリンカーなどが挙げられる。

【0020】上記ベルトコンベア1は、一対の傾斜したシャフト2と、このシャフト2間に張りわたされて一方に走行するベルト3と、このベルト3の走行方向の始端側の傾斜上側の上方に設けられたホッパ4と、上記ベルト3の傾斜下側の周縁3aの下方に設けられ、それぞれ分離された粒子回収槽A、B、C、D、E、F、G、H、Iと、ベルト3の走行方向の終端側の下方に設けられた粒子回収槽J、K、Lとから概略構成されている。

【0021】上記一対のシャフト2は、回転自在とするようにそれぞれの両端がベアリング等で固定されている。この一対のシャフト2の傾斜の程度は、図2に示すようにシャフト2の中心軸Gとベルトコンベア1の設置面7とによって作られる角度 θ が30°~60°である範囲内が好ましいが、必ずしもこの限りでなくホッパ4に投入する各種の形状を有する水硬性組成物粒子からなる水硬性組成物粒子集合体や後述するベルト3の材質によって適宜選択される。

【0022】上記ベルト3は、その表面3b上に上記ホッパ4から落下した水硬性組成物粒子集合体をなす各種の形状を有する水硬性組成物粒子を転がすことによって水硬性組成物粒子をその形状によって分離するためのものであり、ゴム、プラスチック、布、金属、合金等からなるものである。このベルト3は、上記一対のシャフト2間に張り渡されているため、ベルト3の表面3bとベルトコンベア1の設置面7とによって作られる角度も上記シャフト2の角度 θ と略同じ程度である。このようなベルト3の走行速度は、ホッパ4に投入する水硬性組成物粒子集合体をなす水硬性組成物粒子の形状や後述する

8

ベルト3の材質やベルト3の傾斜角度によって適宜選択される。また、上記ベルト3の表面3bは帯状の表面平滑部分が1つ以上形成されていてもよい。この表面平滑部分の材質としては金、アルミニウム、銀、銅、ステンレス、シンチュウ等の金属または合金が用いられる。このような表面平滑部分がベルト3に形成されていると、水硬性組成物粒子をその形状によって分離する効率がよいからである。また、上記ベルト3の表面3bが少なくとも一つの粗度で形成されていてもよい。このベルト表面の粗度をベルト表面の少なくとも一部に設けることによって、形状分離効率の向上を図ることができる。

【0023】上記ホッパ4には、このホッパ4内に各種の形状を有する水硬性組成物粒子からなる水硬性組成物粒子集合体を投入するための投入口4aと、該集合体を上記ベルト3の走行方向の始端側の傾斜上側の位置に落下させるための落下口4bが形成されている。ここでは、ホッパ4の配置がベルト3の走行方向の始端側の傾斜上側の上方である例について説明したが、本発明ではこれに限定されない。

【0024】このようなベルトコンベア1を用いて水硬性組成物粒子をその形状で分離するには、まず、上記ベルト3を上述の好ましい範囲内の速度で一方向に走行させ、各種の形状を有する水硬性組成物粒子からなる水硬性組成物粒子集合体10を投入口4aからホッパ4内に投入し、該集合体10を落下口4bから上記ベルト3の表面3b上でこのベルト3の走行方向の始端側の傾斜上側の位置に落下させる。このようにすると、水硬性組成物粒子集合体10はベルト3の表面3b上を転がりながら傾斜下側の周縁3aまで移動した後、ベルト3aの外に落下するが、その際、水硬性組成物粒子集合体10をなす各種形状の水硬性組成物粒子は、その形状により運動軌跡に差が生じる。すなわち、滑り易い球状の粒子はベルト3の傾斜下端側に向かって略真直に落下するため軌跡L1を描き、その後塊状、多角形状、多角錐形状の粒子が回収槽A、B、C、D、E方向へ形状分離され、塊状、多角形状、多角錐状、柱状、棒状、針状、板状、鱗状のうち少なくとも一つの粒子が湾曲的な軌跡L2、L3、L4、L5、L6、L7、L8、L9を描く。ここでベルトとの摩擦抵抗の大きい粒子例えば、板状、柱状、棒状、鱗状の粒子は時間をかけてベルトの上に乗って移動し、ベルトの走行方向の右手（回収槽F、G、H、I、J、K、L）へ移動し形状分離される。また、好ましくは、滑り易い球状の粒子が軌跡L1を描き、その後滑りにくくなる形状の粒子、すなわち塊状、多角形状、多角錐状、柱状、棒状、針状、板状、鱗状の粒子が湾曲的な軌跡L2、L3、L4、L5、L6、L7、L8、L9を描くようにする。そして、上記軌跡L1~L9の延長線上で、ベルト3の傾斜下側の周縁3aの下方にそれぞれ粒子回収槽A~Iを設置し、ベルト3の走行方向の終端側の下方に粒子回収槽J~Lを設け、ベルト3から落下した

水硬性組成物粒子がその形状によって分離回収することができる。

【0025】このように特定の形状毎、すなわち球状、板状、塊状、針状、柱状、棒状、多角形状、多角錐形状、鱗状といった各形状毎に水硬性組成物粒子を分離回収できることから、例えば水硬性組成物粒子としてセメント粒子を用い、これの形状として例えば球状、塊状、多角形状、多角錐形状のうち少なくとも一種からなる特定形状の粒子からなる水硬性組成物、またはこれら特定形状の粒子を主成分とする水硬性組成物に調整することにより、この水硬性組成物を高圧縮強度、高流動性のうち少なくとも一つの特性を有するセメントとすることができ

【0026】また、同様に例えば球状、板状、針状、柱状、棒状、多角形状、多角錐状、塊状、鱗状のうち少なくとも一種からなる特定形状の粒子からなる水硬性組成物、またはこれら特定形状の粒子を主成分とする水硬性組成物を調整し、例えば球状、塊状、多角形状、多角錐形状のうちの少なくとも一種をより多く含むようにすれば高圧縮強度、高流動性のうち少なくとも一つの特性を有する水硬性組成物が得られ、また、板状、針状、柱状、棒状、鱗状のうちの少なくとも一種をより多く含むようにすれば高引張強度、高曲げ強度のうち少なくとも一つの特性を有する水硬性組成物が得られる。

【0027】そして、これらセメントと水と細骨材とから、高圧縮強度、高流動性、高引張強度および高曲げ強度のうち少なくとも一つの特性を有するセメントモルタルを作製することができ、また、これに粗骨材を加えることによって高圧縮強度、高流動性、高引張強度および高曲げ強度のうち少なくとも一つの特性を有するセメントコンクリートや生セメントコンクリートを得ることができる。そしてさらに、このセメントモルタル、セメントコンクリート及び生セメントコンクリートを所定形状に硬化せしめることにより高圧縮強度、高引張強度および高曲げ強度のうち少なくとも一つの特性を有するセメントコンクリート硬化体、セメントモルタル硬化体や生セメントコンクリート硬化体を得ることができ、また、これらセメントコンクリート硬化体を所定構造に構築することにより高圧縮強度、高引張強度および高曲げ強度のうち少なくとも一つの特性を有するセメントコンクリート硬化体構築物を得ることができる。

【0028】この水硬性組成物粒子の形状分離方法は、回転ベルト方式であるため、水硬性組成物粒子を特定形状毎、すなわち球状、板状、塊状、針状、柱状、棒状、多角形状、多角錐形状、鱗状といった各形状毎に容易に分離回収することができるので、このような特定形状毎に分離された水硬性組成物粒子の量産に好適に用いられる。また、特定形状毎の水硬性組成物粒子を回収できるので、水硬性組成物としての材質の品質向上、粒子群のハンドリング性や流動性を改善することができる。特

に、水硬性組成物としてセメントを用いた場合には、その特定形状を適宜選択することによってこれから得られるセメントモルタル、セメントコンクリート（含む生セメントコンクリート）が高圧縮強度、高引張強度、高曲げ強度および高流動性のうち少なくとも一つの特性を有したものとなる。したがって、例えば高流動性のセメントモルタルあるいはセメントコンクリート（含む生セメントコンクリート）では、打設等作業の効率化が図れ、省力化に大きく寄与するものとなる。また、高圧縮強度を有するセメントモルタルあるいはセメントコンクリートを用い、その硬化体を形成した場合には、従来のものと同等の強度とするならば硬化体の厚さを従来のものに比べ大幅に薄くすることができ、その軽量化を図ることができる。さらに、高引張強度、高曲げ強度のうち少なくとも一つの特性を有するセメントモルタルあるいはセメントコンクリート（含む生セメントコンクリート）を用い、その硬化体を形成した場合には、従来のセメント硬化体の用途を大幅に拡大し、プラスチック、アルミニウム、鉄、非鉄金属の分野の少なくとも一部を代替することが可能となる場合もあり得る。

【0029】次に、本発明の骨材の形状分離方法について説明する。この骨材の形状分離方法は、図1のベルトコンベア1のホッパ4内に水硬性組成物粒子集合物10を投入する代わりに各種の形状を有する骨材からなる骨材集合物20を投入する以外は上述の水硬性組成物粒子の形状分離方法と同様である。

【0030】なお、本発明において骨材とは、粗骨材、細骨材、高炉スラグ、転炉スラグ、フライアッシュ、石灰石、ケイ石、シリカヒューム、人工軽量骨材のうち少なくとも一つから選ばれたものとされる。また、上記粗骨材として具体的には、川砂利、海砂利、山砂利等の天然砂利や、採石によって作られた砂利などが挙げられる。さらに、上記細骨材として具体的には、川砂、海砂、山砂等の天然の砂や、採石によって作られた砂などが挙げられる。また、高炉スラグ、転炉スラグ、フライアッシュ、ケイ石、シリカヒューム、人工軽量骨材については、一般的な公知の物によって作られたものが挙げられる。

【0031】この骨材の形状分離方法は、骨材を特定形状毎、すなわち球状、板状、塊状、針状、柱状、棒状、多角形状、多角錐形状、鱗状といった各形状毎に容易に分離回収することができるので、このような特定形状毎に分離された骨材の量産に好適に用いられる。また、特定形状毎の骨材を回収できるので、例えば球状、塊状、多角形状、多角錐形状のうち少なくとも一つの骨材をより多く含ませることにより該骨材とセメントと水との混合、硬化によって高圧縮強度、高流動性のうち少なくとも一つの特性を有するセメントモルタルやセメントコンクリート又生コンクリートを得ることができ、さらにこれら高圧縮強度、高流動性のうち少なくとも一つの特性

11

を有するセメントモルタルやセメントコンクリート又はコンクリートを用い、その硬化体を形成した場合には、高圧縮強度、高流動性のうち少なくとも一つの特性を有するセメントモルタル硬化体や同セメントコンクリート硬化体（含む生コンクリート硬化体）および同セメントモルタル硬化体構築物や同セメントコンクリート硬化体構築物（含む生コンクリート硬化体構築物）を得ることができる。また、板状、針状、柱状、棒状、鱗状の形状の骨材のうち少なくとも一つをより多く含ませることにより、該骨材とセメントと水との混合、硬化によって高引張強度、高曲げ強度のうち少なくとも一つの特性を有するセメントモルタルやセメントコンクリート（含む生コンクリート）を得ることができ、さらにこれら高引張強度、高曲げ強度のうち少なくとも一つの特性を有するセメントモルタルやセメントコンクリート（含む生コンクリート）を用い、その硬化体を形成した場合には、高引張強度、高曲げ強度のうち少なくとも一つの特性を有するセメントモルタル硬化体や同セメントコンクリート硬化体（含む生コンクリート硬化体）、及び同セメントモルタル硬化体構築物、同セメントコンクリート硬化体構築物を得ることができるなど、骨材としての材質の品質向上、粒子群のハンドリング性や流動性を改善することができる。

【0032】なお、本発明においてセメントモルタル硬化体、セメントコンクリート硬化体および生セメントコンクリート硬化体とは、土木・建築分野で広く利用される公知の全てのセメントモルタル硬化体、セメントコンクリート硬化体（含む生セメントコンクリート硬化体）及びU字溝、二次セメントコンクリート製品、各種ブロック、タイル、プレストレスコンクリート、各種コンクリート製建材、土木工事用コンクリート硬化体などを包含する。また、セメントモルタル硬化体構築物、セメントコンクリート硬化体構築物とは、土木・建築業界で造られる全ての構築物で、例えば低・中・高層ビル・マンション・一戸建て家屋、消波ブロック、防波構造物、河川や海の護岸壁または堤防、橋、道路、鉄道、空港、滑走路、工場、学校、公会堂、体育館、ドーム、図書館、博物館、美術館、野球場、原子力発電所、水力発電所、火力発電所、ダム、トンネルなど公知のコンクリート構

(1) 高圧縮強度・高流動性普通ポルトランドセメント

球状ポルトランドセメント粒子	50重量%
塊状ポルトランドセメント粒子	10重量%
その他の形状のポルトランドセメント粒子	40重量%

(2) 高引張強度・高曲げ強度普通ポルトランドセメント

板状ポルトランドセメント粒子	40重量%
針状ポルトランドセメント粒子	10重量%
棒状ポルトランドセメント粒子	10重量%
その他の形状のポルトランドセメント粒子	40重量%

(3) 高圧縮強度・高引張強度・高曲げ強度・高流動性普通ポルトランドセメント

ト

12

築物等コンクリート硬化体を用いてなる構造体、構築物を全て包含し、またコンクリート二次製品、ALCコンクリート、ヒューム管、コンクリートパネル等全てを包含する。

【0033】

【実施例】以下、本発明を実施例によりさらに具体的に説明する。

（実施例1）図1に示す傾斜したベルトコンベア1を用い、このベルト3を一方方向に走行させ、投入口4aから各種の形状の粒子からなる普通ポルトランドセメントをホップ4内に投入し、該普通ポルトランドセメントを落下口4bから上記ベルト3の表面3b上でこのベルト3の走行方向の始端側の傾斜上側の位置に落下させた。すると、普通ポルトランドセメント粒子はベルト3の表面3b上を転がりながら傾斜下側の周縁3aまで移動した後、ベルト3の外に落下した。このとき球状の粒子はベルト3の傾斜下端側に向かって略真直に落下して軌跡L1を描き、その後塊状、多角形状、多角錐形状の粒子が回収槽A、B、C、D、Eの方向へ形状分離され、塊状、多角形状、多角錐状、柱状、棒状、針状、板状、鱗状のうち少なくとも一つの粒子が湾曲的な軌跡L2、L3、L4、L5、L6、L7、L8、L9を描いた。好ましくは、滑り易い球状の粒子が軌跡L1を描き、その後滑りにくくなる形状の粒子、すなわち塊状、多角形状、多角錐状、柱状、棒状、針状、板状、鱗状の粒子が湾曲的な軌跡L2、L3、L4、L5、L6、L7、L8、L9を描くようにする。そして、上記軌跡L1～L9の延長線上でベルト3の傾斜下側の周縁の下方にそれぞれ配置された粒子回収槽A～Iのうち少なくとも一つに塊状、多角形状、多角錐状、柱状、棒状、針状、板状、鱗状といった特定形状の普通ポルトランドセメントを分離回収した。ベルトとの摩擦抵抗の大きい粒子例えば、板状、柱状、棒状、鱗状の粒子は時間をかけてベルトの上に乗って移動し、ベルトの走行方向の右手（回収槽F、G、H、I、J、K、L）へ移動し形状分離される。

【0034】このようにして分離回収した普通ポルトランドセメントを、その形状毎に以下の割合で配合し、各特性を有した普通ポルトランドセメントを得た。

13

14

球状ポルトランドセメント粒子	20重量%
塊状ポルトランドセメント粒子	5重量%
板状ポルトランドセメント粒子	20重量%
柱状ポルトランドセメント粒子	10重量%
針状ポルトランドセメント粒子	5重量%
その他の形状のポルトランドセメント粒子	40重量%

【0035】(実施例2) 実施例1で得られた(1)～(3)の各ポルトランドセメントに加え、従来の市販普通ポルトランドセメント(4)をJISにしたがって表1に示すコンクリート配合を行い、得られた硬化体のスランプ値(流動性)、圧縮強度(JISA 110 8)、引張強度、曲げ強度の試験を行った。得られた結果を表2～表9に示す。なお、配合に際して使用した市販細骨材および粗骨材の物理的性質を表10に示す。

(4) 従来の市販普通ポルトランドセメント

球状ポルトランドセメント粒子	5重量%
塊状ポルトランドセメント粒子	10重量%
多角形状ポルトランドセメント粒子	10重量%
板状ポルトランドセメント粒子	10重量%
棒状ポルトランドセメント粒子	5重量%
その他の形状のポルトランドセメント粒子	60重量%

【0036】 ※ ※ 【表1】

コンクリートの配合

W/C (%)	練り混ぜ温度 (%)	Gmax (mm)	目標 スランプ (cm)	目標 空気量 (%)	S/A (%)	単位量 (kg/m ³)					
						C	W	S	G1	G2	A·D
65	20	20	8±1	4±5	45	248	161	846	629	420	0.620
50	20				42	318	159	767	646	430	0.795

【0037】 ★ ★ 【表2】

高圧縮強度・高流動性普通ポルトランドセメントコンクリート

W/C (%)	目標 スランプ (cm)	実測 スランプ (cm)	温度条件 (℃)		圧縮強度 (kgf/cm ²)												
			練り混ぜ	再生	3H	6H	12H	1D	3D	7D	14D	28D	91D	6M			
65	8	10	20	20	0.61	1.25	14.8	43.1	138	226	299	349	402	413			
	18	22	20	20	0.30	0.94	12.2	44.6	148	240	310	342	407	425			
50	8	10	20	20	0.61	1.58	25.9	90	240	368	456	524	602	644			
	18	22	20	20	0.35	1.55	22.3	87.2	224	356	444	520	589	631			

【0038】 【表3】

高圧縮強度・高流動性普通ポルトランドセメントコンクリート

W/C (%)	目標 スランブ (cm)	引張強度 (kgf/cm ²)					曲げ強度 (kgf/cm ²)			
		8H	1D	3D	7D	28D	1D	3D	7D	28D
65	8	0.06	4.89	13.6	18.6	24.8	5.9	19.2	31.4	48.6
	18	0.06	3.96	11.6	16.4	25.2	6.2	20.5	33.4	47.6
50	8	0.10	9.51	20.9	24.5	30.9	12.5	34.4	51.3	73.0
	18	0.06	7.26	20.6	22.6	31.5	12.0	31.2	49.6	72.3

【0039】

* * 【表4】

高引張強度・高曲げ強度普通ポルトランドセメントコンクリート

W/C (%)	目標 スランブ (cm)	実測 スランブ (cm)	温度条件 (℃)		圧縮強度 (kgf/cm ²)										
			練り 混ぜ	再生	3H	6H	12H	1D	3D	7D	14D	28D	91D	6M	
65	8	9	20	20	0.51	1.04	12.4	35.9	115	188	249	291	335	344	
	18	19	20	20	0.25	0.78	10.2	37.2	123	200	258	285	339	354	
50	8	9	20	20	0.51	1.32	21.6	75	206	307	380	437	502	537	
	18	19	20	20	0.29	1.29	18.6	72.7	187	297	370	433	491	526	

【0040】

※ ※ 【表5】

高引張強度・高曲げ強度普通ポルトランドセメント
コンクリート

W/C (%)	目標 スランブ (cm)	引張強度 (kgf/cm ²)					曲げ強度 (kgf/cm ²)			
		8H	1D	3D	7D	28D	1D	3D	7D	28D
65	8	0.07	5.87	16.3	22.3	29.7	7.2	23.0	37.7	58.3
	18	0.07	4.75	13.9	19.6	30.2	7.5	24.7	40.1	57.1
50	8	0.12	11.4	25.1	30.6	37.0	15.0	40.0	61.5	87.5
	18	0.07	8.71	24.7	27.1	37.8	14.6	37.4	59.5	86.8

【0041】

【表6】

高圧縮強度・高引張強度・高曲げ強度・高流動性普通ポルトランドセメントコンクリート

W/C (%)	目標 スランブ (cm)	実測 スランブ (cm)	温度条件 (℃)		圧縮強度 (kgf/cm ²)										
			練り 混ぜ	再生	3H	6H	12H	1D	3D	7D	14D	28D	91D	6M	
65	8	10	20	20	0.61	1.25	14.8	43.1	138	226	299	349	402	413	
	18	22	20	20	0.30	0.94	12.2	44.6	148	240	310	342	407	425	
50	8	10	20	20	0.61	1.58	25.9	90	240	368	456	524	602	644	
	18	22	20	20	0.35	1.55	22.3	87.2	224	356	444	520	589	631	

【0042】

* * 【表7】

高圧縮強度・高引張強度・高曲げ強度・高流動性普通ポルトランド
セメントコンクリート

W/C (%)	目標 スランブ (cm)	引張強度 (kgf/cm ²)					曲げ強度 (kgf/cm ²)			
		8H	1D	3D	7D	28D	1D	3D	7D	28D
65	8	0.07	5.87	16.3	22.3	29.7	7.2	23.0	37.7	58.3
	18	0.07	4.75	13.9	19.6	30.2	7.5	24.7	40.1	57.1
50	8	0.12	11.4	25.1	30.6	37.0	15.0	40.0	61.5	87.5
	18	0.07	8.71	24.7	27.1	37.8	14.6	37.4	59.5	86.8

【0043】

※30※【表8】

市販普通ポルトランドセメントコンクリート

W/C (%)	目標 スランブ (c m)	実測 スランブ (c m)	温度条件 (℃)		圧縮強度 (k g f / c m ²)										
			練り 混ぜ	再生	3H	6H	12H	1D	3D	7D	14D	28D	91D	6M	
65	8	9	20	20	0.51	1.04	12.4	35.9	115	188	249	291	335	344	
	18	19	20	20	0.25	0.78	10.2	37.2	123	200	258	285	339	354	
50	8	9	20	20	0.51	1.32	21.6	75	206	307	380	437	502	537	
	18	19	20	20	0.29	1.29	18.6	72.7	187	297	370	433	491	526	

【0044】

【表9】

市販普通ポルトランドセメントコンクリート

W/C (%)	目標 スランプ (cm)	引張強度 (kgf/cm ²)					曲げ強度 (kgf/cm ²)			
		8H	1D	3D	7D	28D	1D	3D	7D	28D
65	8	0.06	4.89	13.6	18.6	24.8	5.9	19.2	31.4	48.6
	18	0.06	3.96	11.6	16.4	25.2	6.2	20.5	33.4	47.6
50	8	0.10	9.51	20.9	24.5	30.9	12.5	34.4	51.3	73.0
	18	0.06	7.26	20.6	22.6	31.5	12.0	31.2	49.6	72.3

【0045】

* * 【表10】

骨材の物理的性質

区分	種類	産地	粗粒率 (%)	単位容積 質量 (kg/l)	実積率 (%)	比重		吸水率 (%)	洗試験 損失率 (%)
						表乾	絶乾		
細骨材	川砂	鬼怒川	2.66	1.70	66.7	2.61	2.55	2.10	0.20
粗骨材	碎石	岩瀬	6.66	1.54	58.4	2.66	2.64	0.47	0.19

【0046】表2～表9に示す結果より、本実施例品(1)～(3)を配合したものは従来のもの(4)を配合したもの(5)に比べそれぞれ流動性(実測スランプ値)および圧縮強度、あるいは引張強度および曲げ強度、またはこれら全てに優れたものとなっていることが確認された。

【0047】なお、上記実施例1では予め特定形状のものを分離回収した各形状粒子を上記のとおり(6)に配合したが、本発明はこのような方法に限定されず、図1に示したベルトコンベア1のベルト3の表面3bに帯状の表面平滑部分が1つ以上形成されたベルトコンベア1を用いることによっても特定形状毎の粒子を得ることもできる。

【0048】(実施例3)図1に示す傾斜したベルトコンベア1を用い、このベルト3を一方方向に走行させ、投入口4aから各種の形状を有する表10に示した粗骨材(採石、岩瀬産)をホッパ4内に投入し、該粗骨材を落下口4bから上記ベルト3の表面3b上でこのベルト3の走行方向の始端側の傾斜上側の位置に落下させた。すると、粗骨材はベルト3の表面3b上を転がりながら傾斜下側の周縁3aまで移動した後ベルト3の外に落下した。このとき球状の粒子はベルト3の傾斜下端側に向かって略真っ直に落下して軌跡L1を描き、その後塊

状、多角形状、多角錐状の骨材が回収槽A、B、C、D、Eの方向へ形状分離され、塊状、多角形状、多角錐状、柱状、棒状、針状、板状、鱗状の粒子のうち少なくとも一つの骨材が湾曲的な軌跡L2、L3、L4、L5、L6、L7、L8、L9を描いた。そして、上記軌跡L1～L9の延長線上でベルト3の傾斜下側の周縁の下方にそれぞれ配置された粒子回収槽A～Iのうち少なくとも一つに塊状、多角形状、多角錐状、柱状、棒状、針状、板状、鱗状といった特定形状の粗骨材を分離回収した。ベルトとの摩擦抵抗の大きい粒子例えば板状、棒状、柱状、鱗状の骨材は時間をかけてベルトの上に乗って移動し、ベルトの走行方法の右手(回収槽F、G、H、I、J、K、L)へ移動し、形状分離される。

【0049】このようにして分離回収した粗骨材を、その形状毎に以下の割合で配合し、各特性を有した粗骨材を得た。

(5) 高圧縮強度・高流動性粗骨材

球状砂利 50重量%

塊状砂利 10重量%

その他の形状の砂利 40重量%

(6) 高引張強度・高曲げ強度粗骨材

板状砂利 40重量%

針状砂利 10重量%

21

棒状砂利 10重量%
 その他の形状の砂利 40重量%
 (7) 高圧縮強度・高引張強度・高曲げ強度・高流動性
 砂利
 球状砂利 20重量%
 塊状砂利 5重量%
 板状砂利 20重量%
 柱状砂利 10重量%
 針状砂利 5重量%
 その他の形状の砂利 40重量%
 【0050】(実施例4) 実施例3得られた(5)～
 (7)の各粗骨材に加え、表10に示した物理的性質を
 有する形状分離回収前の従来の市販粗骨材(8)をそれ
 ぞれJISにしたがって従来の市販普通ポルトランドセ
 メント(4)に添加し、水を加え、表1に示すコンクリ*

高圧縮強度・高流動性の骨材利用による普通ポルトランドセメントコンクリート

22

*一ト配合を行い、得られた硬化体のスランプ値(流動
 性)、圧縮強度(JIS A 1108)、引張強度、
 曲げ強度の試験を行った。得られた結果を表11～表1
 8に示す。なお、配合に際して使用した細骨材の物理的
 性質を表10に併記する。

(8) 従来の市販骨材

球状砂利 5重量%
 塊状砂利 10重量%
 多角砂利 10重量%
 板状砂利 10重量%
 棒状砂利 5重量%
 その他の形状の砂利 60重量%

【0051】

【表11】

W/C (%)	目標 スランプ (cm)	実測 スランプ (cm)	温度条件 (℃)		圧縮強度 (kgf/cm ²)											
					練り 混ぜ	再生	3H	6H	12H	1D	3D	7D	14D	28D	91D	6M
65	8	10	20	20	0.61	1.25	14.8	43.1	138	226	299	349	402	413		
	18	22	20	20	0.30	0.94	12.2	44.6	148	240	310	342	407	425		
50	8	10	20	20	0.61	1.58	25.9	90	240	368	456	524	602	644		
	18	22	20	20	0.35	1.55	22.3	87.2	224	356	444	520	589	631		

【0052】

※ ※【表12】

高圧縮強度・高流動性の骨材利用による普通ポルトランドセメント
コンクリート

W/C (%)	目標 スランプ (cm)	引張強度 (kgf/cm ²)					曲げ強度 (kgf/cm ²)				
		8H	1D	3D	7D	28D	1D	3D	7D	28D	
65	8	0.06	4.89	13.6	18.6	24.8	5.9	19.2	31.4	48.6	
	18	0.06	3.96	11.6	16.4	25.2	6.2	20.5	33.4	47.6	
50	8	0.10	9.51	20.9	24.5	30.9	12.5	34.4	51.3	73.0	
	18	0.06	7.26	20.6	22.6	31.5	12.0	31.2	49.6	72.3	

【0053】

【表13】

高引張強度・高曲げ強度の骨材利用による普通ポルトランドセメントコンクリート

W/C (%)	目標 スランブ (c m)	実測 スランブ (c m)	温度条件 (℃)		圧縮強度 (k g f / c m ²)										
			練り 混ぜ	再生	3H	6H	12H	1D	3D	7D	14D	28D	91D	6M	
65	8	9	20	20	0.51	1.04	12.4	35.9	115	188	249	291	335	344	
	18	19	20	20	0.25	0.78	10.2	37.2	123	200	258	285	339	354	
50	8	9	20	20	0.51	1.32	21.6	75	206	307	380	437	502	537	
	18	19	20	20	0.29	1.29	18.6	72.7	187	297	370	433	491	526	

【0054】

* * 【表14】

高引張強度・高曲げ強度の骨材利用による普通ポルトランドセメント
コンクリート

W/C (%)	目標 スランブ (cm)	引張強度 (kgf/cm ²)					曲げ強度 (kgf/cm ²)			
		8H	1D	3D	7D	28D	1D	3D	7D	28D
65	8	0.07	5.87	16.3	22.3	29.7	7.2	23.0	37.7	58.3
	18	0.07	4.75	13.9	19.6	30.2	7.5	24.7	40.1	57.1
50	8	0.12	11.4	25.1	30.6	37.0	15.0	40.0	61.5	87.5
	18	0.07	8.71	24.7	27.1	37.8	14.6	37.4	59.5	86.8

【0055】

※ ※ 【表15】

高圧縮強度・高引張強度・高曲げ強度・高流動性の骨材利用による
普通ポルトランドセメントコンクリート

W/C (%)	目標 スランブ (cm)	実測 スランブ (cm)	温度条件 (℃)		圧縮強度 (kgf/cm ²)										
			練り 混ぜ	再生	3H	6H	12H	1D	3D	7D	14D	28D	91D	6M	
65	8	10	20	20	0.61	1.25	14.8	43.1	138	226	299	349	402	413	
	18	22	20	20	0.30	0.94	12.2	44.6	148	240	310	342	407	425	
50	8	10	20	20	0.61	1.58	25.9	90	240	368	456	524	602	644	
	18	22	20	20	0.35	1.55	22.3	87.2	224	356	444	520	589	631	

【0056】

【表16】

高圧縮強度・高引張強度・高曲げ強度・高流動性の骨材利用による
普通ポルトランドセメントコンクリート

W/C (%)	目標 スランブ (cm)	引張強度 (kgf/cm ²)					曲げ強度 (kgf/cm ²)				
		8H	1D	3D	7D	28D	1D	3D	7D	28D	
65	8	0.07	5.87	16.3	22.3	29.7	7.2	23.0	37.7	58.3	
	18	0.07	4.75	13.9	19.6	30.2	7.5	24.7	40.1	57.1	
50	8	0.12	11.4	25.1	30.6	37.0	15.0	40.0	61.5	87.5	
	18	0.07	8.71	24.7	27.1	37.8	14.6	37.4	59.5	86.8	

【0057】

* * 【表17】

市販骨材利用による普通ポルトランドセメントコンクリート

W/C (%)	目標 スランブ (cm)	実測 スランブ (cm)	温度条件 (℃)		圧縮強度 (kgf/cm ²)										
			練り 混ぜ	再生	3H	6H	12H	1D	3D	7D	14D	28D	91D	6M	
65	8	9	20	20	0.51	1.04	12.4	35.9	115	188	249	291	335	344	
	18	19	20	20	0.25	0.78	10.2	37.2	123	200	258	285	339	354	
50	8	9	20	20	0.51	1.32	21.6	75	206	307	380	437	502	537	
	18	19	20	20	0.29	1.29	18.6	72.7	187	297	370	433	491	526	

【0058】

※ ※ 【表18】

市販骨材利用による普通ポルトランドセメントコンクリート

W/C (%)	目標 スランブ (cm)	引張強度 (kgf/cm ²)					曲げ強度 (kgf/cm ²)			
		8H	1D	3D	7D	28D	1D	3D	7D	28D
65	8	0.06	4.89	13.6	18.6	24.8	5.9	19.2	31.4	48.6
	18	0.06	3.96	11.6	16.4	25.2	6.2	20.5	33.4	47.6
50	8	0.10	9.51	20.9	24.5	30.9	12.5	34.4	51.3	73.0
	18	0.06	7.26	20.6	22.6	31.5	12.0	31.2	49.6	72.3

【0059】表11～表18に示す結果より、本実施例品(5)～(7)の粗骨材を配合したものは従来の市販粗骨材(8)を配合したものに比べそれぞれ流動性(実測スランブ)および圧縮強度、あるいは引張強度および曲げ強度、またはこれら全てに優れたものとなっていることが確認された。

【0060】なお、上記実施例3では予め特定形状のも

のを分離回収した各形状粒子を上記のとおり配合したが、本発明はこのような方法に限定されず、図1に示したベルトコンベア1のベルト3の表面3bに帯状の表面平滑部分が1つ以上形成されたベルトコンベア1を用いることによっても特定形状毎の粒子を得ることもできる。本発明では上記ベルトの表面が少なくとも一つの粗度で形成されていてもよく、このベルト表面の粗度をベ

ルト表面の少なくとも一部において設けることにより、形状分離効率の向上を図ることができる。

【0061】

【発明の効果】以上説明したように本発明の水硬性組成物粒子の形状分離方法は、回転ベルト方式のため、特定形状毎水硬性組成物粒子を特定形状毎、すなわち球状、板状、塊状、針状、柱状、棒状、多角形状、多角錐形状、鱗状といった各形状毎に容易に分離回収することができるので、このような特定形状毎に分離された水硬性組成物粒子の量産に好適に用いられる。従って、この形状分離方法によって得られた水硬性組成物粒子は、水硬性組成物としての材質の品質向上、粒子群のハンドリング性や流動性を改善することができ、得られる製品の品質安定化、機能化、軽量化に貢献するものとなる。

【0062】特に、水硬性組成物としてセメントを用いた場合には、その特定形状を適宜選択することによってこれから得られるセメントモルタル、セメントコンクリート（含む生セメントコンクリート）が高圧縮強度、高曲げ強度および高流動性のうち少なくとも一つの特性等を有したものとなる。したがって、例えば高流動性のセメントモルタルあるいはセメントコンクリート（含む生セメントコンクリート）では、打設等作業の効率化が図れ、省力化に大きく寄与するものとなる。また、高圧縮強度を有するセメントモルタルあるいはセメントコンクリート（含む生セメントコンクリート）を用い、その硬化体を形成した場合には、従来のものと同等の強度とするならば硬化体の厚さを従来のものに比べ大幅に薄くすることができ、その軽量化を図ることができる。さらに、高引張強度、高曲げ強度のうち少なくとも一つの特性を有するセメントモルタルあるいはセメントコンクリート（含む生セメントコンクリート）を用い、その硬化体を形成した場合には、従来のセメント硬化体の用途を大幅に拡大することができる。

【0063】また、本発明の骨材の形状分離方法は、骨材を特定形状毎、すなわち球状、板状、塊状、針状、柱状、棒状、多角形状、多角錐形状、鱗状といった各形状毎に容易に分離回収とすることができるので、このような特定形状毎に分離された骨材の量産に好適に用いられる。従って、この形状分離方法によって得られた骨材は、骨材としての材質の品質向上、粒子群のハンドリン

グ性や流動性を改善することができ、得られる製品の品質安定化、機能化に貢献するものとなる。また、例えばこれら特定形状の骨材を適宜に配合し、セメント配合物、例えばモルタルやコンクリート（含む生コンクリート）に添加することにより、得られるモルタルやコンクリート（含む生コンクリート）の流動性を高めることができ、さらにはこれら硬化体の強度、例えば圧縮強度、引張強度および曲げ強度のうち少なくとも一つの特性を高めることができる。そして、モルタルやコンクリート（含む生コンクリート）を高圧縮強度、高引張強度、高曲げ強度および高流動性のうち少なくとも一つの特性を有するものにすることができることから、例えば高流動性のモルタルあるいはコンクリートでは、打設等作業の効率化が図れ、省力化に大きく寄与するものとなる。また、高圧縮強度を有するモルタルあるいはコンクリート（含む生コンクリート）を用い、その硬化体を形成した場合には、従来のものと同等の強度とするならば硬化体の厚さを従来のものに比べ薄くすることができ、その軽量化を図ることができる。さらに、高引張強度、高曲げ強度のうち少なくとも一つの特性を有するモルタルあるいはコンクリートを用い、その硬化体を形成した場合には、従来のセメント硬化体の用途を大幅に拡大することができる。本発明の水硬性組成物粒子および骨材は、上記の通り形状分離されるので、高圧縮強度化、高流動化、高曲げ強度化、高引張強度化のうち少なくとも一つの特性を有するものとなるので、これらを使用すると現在これらの使用材料の使用量が節減されるので、輸送費が節減されるばかりか建築コストが節減され、これらのものをつくる電力原単位も節減が可能となる。

【図面の簡単な説明】

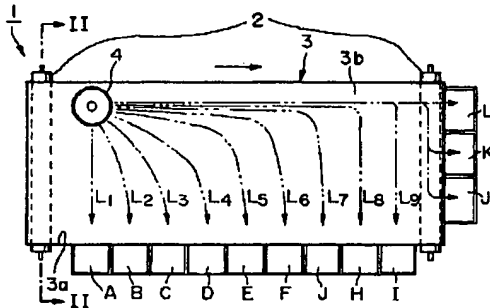
【図1】 本発明に用いられるベルトコンベアの一例を示した平面図である。

【図2】 図1のベルトコンベアのII-II線矢視方向から見た側面図である。

【符号の説明】

1・・・ベルトコンベア、2・・・一対のシャフト、3・・・ベルト、3b・・・表面、4・・・ホッパ、L1・・・軌跡、L2・・・軌跡、L3・・・軌跡、L4・・・軌跡、L5・・・軌跡、L6・・・軌跡、L7・・・軌跡、L8・・・軌跡、L9・・・軌跡

【図1】



【図2】

